

WO 03/086728 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Das Verfahren und die Vorrichtung dienen zur Bearbeitung von Vorformlingen aus einem thermoplastischen Kunststoff, die zur Blasverformung in Behälter vorgesehen sind. Die Vorformlinge sind in einem ersten Produktionsschritt spritzgußtechnisch im Bereich eines Spritzgußwerkzeuges hergestellt. Die Vorformlinge werden mindestens bereichsweise von einer Kühleinrichtung beaufschlagt. Die Vorformlinge werden durch Unterdruckeinwirkung verformt. Hierzu kann die Kühleinrichtung mindestens bereichsweise aus einem porösen Material ausgebildet sein.

Verfahren und Vorrichtung zur Bearbeitung von Vorformlingen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung von Vorformlingen aus einem thermoplastischen Kunststoff, die zur Blasverformung in Behälter vorgesehen sind und bei dem die Vorformlinge in einem Spritzgußwerkzeug spritzgußtechnisch hergestellt sind und nach einer Entnahme aus dem Spritzgußwerkzeug verformt werden.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Vorformlingen aus einem thermoplastischen Kunststoff, die zur Blasverformung in Behälter vorgesehen und in einem Spritzgußwerkzeug spritzgußtechnisch hergestellt sind, bei der die Vorformlinge mindestens von einer Kühleinrichtung beaufschlagt sind.

Ein Verfahren zur Bearbeitung von Vorformlingen aus einem thermoplastischen Kunststoff wird beispielsweise in der PCT-WO 97/39874 beschrieben. Die Vorformlinge werden hier

- 2 -

nach einer Entnahme aus dem Spritzgußwerkzeug in Kühlhülsen überführt und durch Beaufschlagung mit einem Innendruck gegen die Wände der Kühlhülse gedrückt. Hierdurch wird während des gesamten Kühlvorganges ein Kontakt der Vorformlinge mit der Wandung der Kühlhülse aufrechterhalten, da durch den einwirkenden Innendruck ein Schrumpfen der Vorformlinge aufgrund der Abkühlung kompensiert werden kann.

Eine blastechnische Verformung von Vorformlingen in Behälter innerhalb einer Blasform wird in der DE 41 28 438 A1 erläutert. Die Blasform ist hier mit porösen Pfropfen versehen, die an eine Druckquelle angeschlossen sind. Durch die Druckluftbeaufschlagung der porösen Pfropfen wird ein Druckluftkissen bereitgestellt, das Oberflächenbeschädigungen der geblasenen Behälter durch ein Gleiten des Materials auf der inneren Oberfläche der Blasform verhindert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der einleitend genannten Art derart zu verbessern, daß eine Herstellung von Vorformlingen mit geringerem Zeitbedarf und bei einfachem konstruktiven Aufbau unterstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorformlinge durch Unterdruckeinwirkung verformt werden.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß eine Bearbeitung der Vorformlinge bei einfachem gerätetechnischen Aufbau sowie mit einem geringen Herstellungspreis der Vorrichtung unterstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kühleinrichtung mindestens bereichsweise aus einem porösen Material ausgebildet ist.

Die Verformung der Vorformlinge durch Unterdruckeinwirkung im Anschluß an die spritzgußtechnische Herstellung der Vorformlinge führt zu einer Reihe von Vorteilen. Ein Vorteil besteht darin, daß der Vorformling durch eine äußere Unterdruckeinwirkung gegen Wandungen einer Kühlhülse gezogen werden kann und daß hierdurch während des gesamten Kühlvorganges ein unmittelbarer Kontakt zwischen dem Vorformling und der Wandung der Kühlhülse aufrechterhalten bleibt.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß durch die Unterdruckeinwirkung eine Verformung des Vorformlings in Längsrichtung, in einer radialen Richtung und / oder in einer Umfangsrichtung bezüglich einer Vorformlingslängsachse erfolgen kann, so daß der Vorformling mit einer von der Kontur der Kavitäten des Spritzgußwerkzeuges abweichenden Gestaltung versehen werden kann. Insbesondere ist hierbei daran gedacht, durch die Unterdruckeinwirkung eine Materialverteilung in der Wandung des Vorformlings zu erzeugen, die für eine nachfolgende blastechnische Herstellung von ovalen Flaschen günstig ist. In Umfangsrichtung des Vorformlings können hierdurch unterschiedliche Waddicken bereitgestellt werden.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die Unterdruckeinwirkung ungewollt verformte oder vom Spritzgußwerkzeug nicht im vollen Umfang ausgeformte Vorformlinge nachgeformt werden können. Hierdurch ist es zum einen möglich, krumme Vorformlinge auszurichten oder Vorformlingsdeformationen zu kompensieren. Insbesondere ist auch daran gedacht, bei einem Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens und / oder der erfindungsgemäßen Vorrichtung bewußt im Bereich des Spritzgußwerkzeuges die Zykluszeiten zu verkürzen oder vergrößerte Toleranzen bei den Werkzeuggeometrien des

Spritzgußwerkzeuges vorzugeben. Bei einer derartigen bewußt zu frühen Entformung der Vorformlinge wird ein Verziehen der zu heiß entformten Vorformlinge oder eine Ausbildung von Einfallstellen in Kauf genommen, da diese Fehler der Vorformlinge durch die Nachverformung und aufgrund der Unterdruckeinwirkung kompensiert werden können. Die sehr teuren Spritzgußwerkzeuge können hierdurch mit einer vergrößerten Produktivität genutzt werden.

Ein typischer Verformungsvorgang erfolgt derart, daß der Unterdruck außenseitig auf die Vorformlinge einwirkt.

Ebenfalls ist es möglich, daß der Unterdruck innenseitig auf die Vorformlinge einwirkt.

Eine bevorzugte Anwendung besteht darin, daß die Vorformlinge innerhalb einer Kühleinrichtung vom Unterdruck beaufschlagt werden.

Eine preiswerte Unterdruckzuführung kann dadurch erfolgen, daß die Vorformlinge durch ein poröses Material hindurch vom Unterdruck beaufschlagt werden.

Zur Unterstützung einer gleichmäßigen Verteilung des Unterdruckes wird vorgeschlagen, daß der Unterdruck dem porösen Material durch Unterdruckkanäle hindurch zugeführt wird.

Eine Handhabung der Vorformlinge kann dadurch unterstützt werden, daß die Vorformlinge lokal mit einem Druckmittel beaufschlagt werden.

- 5 -

Eine zusätzliche Beeinflussung des Prozeßablaufes kann dadurch erfolgen, daß die Vorformlinge temporär mit einem Druckmittel beaufschlagt werden.

Verbesserte Steuerungsmöglichkeiten werden dadurch bereitgestellt, daß eine Unterdruckbeaufschlagung der Vorformlinge durch lokale poröse Einsätze hindurch erfolgt.

Eine Vorgabe lokal unterschiedlicher Druckbedingungen entlang einer Innenbegrenzung der den Vorformling aufnehmenden Kavität kann dadurch erreicht werden, daß lokale poröse Einsätze über Steuerventile teilweise vorgebbar an eine Druckquelle sowie an eine Unterdruckquelle angeschlossen werden.

Eine Verformung des Vorformlings von innen her kann dadurch erfolgen, daß eine Verformung der Vorformlinge unter Verwendung eines porösen Innendornes durchgeführt wird.

Eine lokal begrenzte Materialverformung wird dadurch unterstützt, daß vom Innendorn eine lokale Unterdruckeinwirkung auf den Vorformling bereitgestellt wird.

Eine typische Anwendung besteht darin, daß die Verformung des Vorformlings als Zwischenschritt bei der Durchführung eines einstufigen Spritz-Blas-Verfahrens durchgeführt wird.

Ebenfalls ist daran gedacht, daß die Verformung des Vorformlings als Zwischenschritt bei der Durchführung eines zweistufigen Spritz-Blas-Verfahrens durchgeführt wird.

Eine vorteilhafte gerätetechnische Realisierung kann dadurch erfolgen, daß das poröse Material im Bereich einer Kühlhülse angeordnet ist.

Zur Bereitstellung einer ausreichenden mechanischen Stabilität wird vorgeschlagen, daß das poröse Material als ein Einsatz ausgebildet ist, der von einem Rahmen gehalten ist.

Eine Unterdruckbereitstellung innerhalb des porösen Materials mit geringen Strömungswiderständen wird dadurch erreicht, daß im Bereich des Einsatzes mindestens ein Unterdruckkanal angeordnet ist.

Gemäß einer weiteren Konstruktionsvariante ist daran gedacht, daß im Bereich des Rahmens mindestens ein Kühlkanal angeordnet ist.

Eine Druckabschirmung gegenüber einer Umgebung kann dadurch erreicht werden, daß der Einsatz mindestens bereichsweise von einer Dichtung bedeckt ist.

Zur Ermöglichung einer druckunterstützten Beweglichkeit des Vorformlings relativ zum Einsatz aus dem porösen Material wird vorgeschlagen, daß sich der Unterdruckkanal bis in den Bereich einer Kavität des Einsatzes erstreckt.

Eine gezielte örtliche Vorgabe der Wirksamkeit der realisierten Druckverhältnisse kann dadurch erreicht werden, daß der Innendorn mindestens bereichsweise von einer Dichtung bedeckt ist.

Bei einer vorgesehenen lediglich teilweisen Nachverformung des Vorformlings ist auch daran gedacht, daß der Innendorn im Bereich einer Kuppe von einer Dichtung bedeckt ist.

- 7 -

Eine weitere Variante zur Nachverformung der Vorformlinge besteht darin, daß der Innendorn mit mindestens einer Membran versehen ist, die eine Verteilkammer begrenzt.

Eine typische Werkstoffauswahl besteht darin, daß das poröse Material als ein poröses Metall ausgebildet ist.

Eine besonders gute Wärmeleitfähigkeit kann dadurch erreicht werden, daß das poröse Metall aus Aluminium ausgebildet ist.

Eine andere Ausführungsvariante besteht darin, daß das poröse Material als ein Sintermetall ausgebildet ist.

Diese Materialien können mit variablen Porengrößen, schon ab wenigen µm aufwärts, eingesetzt werden. Je geringer die Porengröße gewählt wird, um so besser ist die Oberflächengüte des Vorformlings. Eine zu geringe Porengröße führt zu einem zu hohen Druck-/Vakuumbedarf. Ferner neigen zu kleine Poren zum Verstopfen durch Staub.

Folgende porösen (luftdurchlässige) Werkstoffe sind beispielsweise handelsüblich verfügbar:

"METAPOR®" PORTEC AG;

"ultraporex®" ultarfilter international AG;

"PorceraxII®" International Mold Steel, INC.;

"Kuporex™" KUBOTA Corporation;

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 Einen Querschnitt durch eine Kühleinrichtung, bei der von einem porösen Element eine Kühlhülse ausgebildet ist,

- Fig. 2 eine gegenüber Fig. 1 modifizierte Ausführungsform, bei der durch das poröse Element sowohl Unterdruck als auch Überdruck in Richtung auf den Vorformling leitbar ist,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Ausführungsform, bei der eine Mehrzahl von räumlich voneinander getrennten porösen Einsätzen verwendet sind, die steuerbar an Überdruck und /. oder Unterdruck anschließbar sind,
- Fig. 4. eine teilweise Darstellung eines Vertikalschnittes durch eine Einrichtung, bei der ein Innendorn für die Vorformlinge aus einem porösen Material für eine in Richtung der Längsachse der Vorformlinge teilweise Nachverformung verwendet wird,
- Fig. 5 eine gegenüber Fig. 4 abgewandelte Ausführungsform, bei der der Innendorn für eine vollständige Nachverformung des Vorformlings ausgebildet ist,
- Fig. 6 eine gegenüber Fig. 5 abgewandelte Ausführungsform, bei der Verformungskräfte auf den Vorformling durch am Innendorn angebrachte Membrane aufgebracht werden,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch einen in einem Einsatz aus porösem Material angeordneten Vorformling,
- Fig. 8 eine Querschnittsdarstellung entsprechend Fig. 7 nach einer Verformung des Vorformlings durch Unterdruckeinwirkung und

Fig. 9 eine schematische Querschnittsdarstellung eines verformten Vorformlings gemäß Fig. 8 sowie einer korrespondierenden ovalen Behälterkontur nach einer Blasverformung des Vorformlings.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Vorformlingen (1), die einen Rahmen (2) sowie einen Einsatz (3) aus einem porösen Material aufweist. Der Begriff des porösen Materials umfaßt hierbei sowohl offenporige schaumartige Strukturen als auch Sintermaterialien oder vergleichbare Materialstrukturen. Aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit haben sich insbesondere offenporige Metallschäume, beispielsweise aus Aluminium, bewährt.

Der Vorformling (1) besteht aus einem thermoplastischen Material, beispielsweise aus PET (Polyethylenterephthalat) und ist mit einer Seitenwand (4), einem Stützring (5) sowie einem Mündungsabschnitt (6) versehen. Ein Innenraum (7) des Vorformlings (1) erstreckt sich entlang einer Vorformlingslängsachse (8).

Durch den Rahmen (2) hindurch erstreckt sich ein Unterdruckkanal (9), der mit einem Unterdruckkanal (10) innerhalb des Einsatzes (3) verbunden ist. Im Bereich des Einsatzes (3) sind darüber hinaus Kühlkanäle (11) angeordnet, durch die ein Kühlmedium zirkulieren kann. Im Bereich einer Oberfläche (12) des Rahmens (2) ist eine Oberfläche des Einsatzes (3) von einer Dichtung (13) verschlossen, um bei einer Unterdruckbeaufschlagung ein Ansaugen von Umgebungsluft zu verhindern.

Der Vorformling (1) ist in eine Kavität (14) des Einsatzes (3) derart eingeführt, daß der Stützring (5) im Bereich der

Oberfläche des Einsatzes (3) aufliegt. Bei einer Unterdruckbeaufschlagung des Einsatzes (3) wird zwischen dem Vorformling (1) und der Kavität (14) befindliche Luft abgesaugt und der im Bereich des Innenraumes (7) des Vorformlings (1) anstehende Umgebungsdruck drückt die Seitenwand (4) des Vorformlings (1) gegen eine Begrenzungsfläche (15) der Kavität (14). Der hierdurch hervorgerufene Materialkontakt führt zu einer verbesserten Kühlung des Vorformlings (1) und trägt dazu bei, daß der Vorformling (1) die Form der Begrenzungsfläche (15) annimmt.

Bei der Ausführungsform gemäß der Fig. 2 streckt sich der Unterdruckkanal (10) bis zur Kavität (14) des Einsatzes (3). Darüber hinaus sind die Kühlkanäle (11) im Bereich des Rahmens (2) angeordnet. Zusätzlich zum Unterdruckkanal (9) ist im Bereich des Rahmens (2) ein Druckmittelkanal (16) angeordnet, der in einen Druckmittelanschluß (17) des Einsatzes (3) einmündet. Vorzugsweise erfolgt die Druckmitteleinleitung mit einem geringen Abstand zur Dichtung (13). Hierdurch wird durch die Kavität (14) hindurch eine Luftströmung in Richtung auf den Unterdruckkanal (9) erzeugt, die ein Einführen der Vorformlinge (1) in die Kavität (14) erleichtert und Kratzer am Vorformling (1) durch einen Kontakt mit der Begrenzungsfläche (15) vermeidet. Darüber hinaus wird ein ungleichmäßiger Kontakt des Vorformlings (1) mit dem Einsatz (3) vermieden, der zu ungleichmäßigen Abkühlungen des Vorformlings (1) führen würde.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist die Kavität (14) im Bereich des Rahmens (2) ausgebildet und im Bereich der Begrenzungsfläche (15) der Kavität (14) sind eine Mehrzahl von porösen Einsätzen (3) angeordnet. Die porösen Einsätze (3) sind hier räumlich voneinander getrennt. Darüber hinaus sind die Einsätze (3) jeweils mit Versorgungskanälen (18) verbunden, die über Steuerventile (19) vorgebar an eine

- 11 -

Druckquelle (20) oder an eine Unterdruckquelle (21) anschließbar sind. Auch bei dieser Ausführungsform erstreckt sich der Unterdruckkanal (9) bis in den Bereich der Kavität (14). Um das Einführen des Vorformlings (1) in die Kavität (14) zu erleichtern, wird zuerst nur Unterdruckkanal (9) mit einem Vakuum beaufschlagt. Sobald sich der Vorformling (1) komplett in der Kavität (14) befindet, gibt die Unterdruckquelle (21) ein höheren Unterdruck frei, um den Vorformling (1) an die Begrenzungsfläche (15) zu pressen.

Die räumlich voneinander getrennten Einsätze (3) stellen düsenartige Anordnungen bereit, die lokale Verformungen des Vorformlings (1) hervorrufen oder Druckluftkissen für den Vorformling (1) erzeugen können. Insbesondere ist auch daran gedacht, über die Einsätze (3) steuerbar heiße Druckluft zuzuführen, um den Vorformling (1) lokal zur Unterstützung einer vorgegebenen Verformung zu erwärmen.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 wird der Vorformling (1) von einem Innendorn (22) beaufschlagt, der aus einem porösen Material ausgebildet ist. Der Innendorn (22) ist mit einem Druckmittelkanal (23) versehen. Der Druckmittelkanal (23) kann in Abhängigkeit von einer jeweiligen Ansteuerung sowohl Überdruck als auch Unterdruck zuführen. Zur Vermeidung von Druckverlusten ist der Innendorn (22) außenseitig bereichsweise mit einer Dichtung (24) versehen. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist der Innendorn (22) nur für eine bereichsweise Nachverformung des Vorformlings (1) im Bereich des Mündungsabschnittes (6) sowie eines dem Mündungsabschnitt (6) zugewandten Teiles der Seitenwand (4) ausgebildet. Im Bereich einer Kuppe (25) trägt der Innendorn (22) deshalb hier ebenfalls eine Dichtung (26).

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist der Innendorn (22) zu einer Nachverformung des Vorformlings (1) entlang der

- 12 -

gesamten Ausdehnung der Vorformlingslängsachse (8) ausgebildet. Der Innendorn (22) weist deshalb eine gegenüber der Ausführungsform in Fig. 4 abgewandelte Kontur auf. Eine Dichtung (26) im Bereich der Kuppe (25) ist bei dieser Ausführungsform nicht erforderlich. Zusätzlich zu einer Beaufschlagung des Vorformlings (1) mit Hilfe des Innendorns (22) kann gemäß der Ausführungsform in Fig. 5 eine von außen auf den Vorformling (1) einwirkende Luftkühlung (27) realisiert werden.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 ist der Druckmittelkanal (23) an Verteilkammern (28) angeschlossen, die von Membranen (29) verschlossen sind. Bei einer Druckbeaufschlagung des Druckmittelkanals (23) werden die Membranen (29) gegen die Seitenwand (4) des Vorformlings (1) gepreßt und führen eine Verformung des Vorformlings (1) durch. Auch durch die von der Membran (29) erzeugte Kraft kann der Vorformling (1) entweder gegen die Innenwandung einer Kühlhülse gedrückt oder in vorgegebener Weise verformt werden.

Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch einen Einsatz (3) mit einem in die Kavität (14) eingesetzten Vorformling (1). Der Einsatz (3) wird vom Rahmen (2) gehalten.

Nach einer Unterdruckbeaufschlagung wird der Vorformling (1) gemäß Fig. 1 zu einem Vorformling entsprechend Fig. 8 verformt. Insbesondere ist aus Fig. 8 zu erkennen, daß durch die Verformung in einer Umfangsrichtung des Vorformlings ein unterschiedlicher Waddickenverlauf erzeugt wurde. Die Vorformlingsgestaltung gemäß Fig. 8 ist insbesondere für die Herstellung von ovalen Flaschen geeignet.

Fig. 9 zeigt die Zuordnung des Vorformlings (1) gemäß Fig. 8 zu einer Behälterkontur (30) eines Behälters mit ovalem

Querschnitt. Die Materialverteilung im Vorformling (1) ist derart gewählt, daß diejenigen Bereiche, die bei der anschließenden Blasverformung nur relativ geringfügig gereckt werden, dünner ausgebildet sind als diejenigen Bereiche, die bei der Blasverformung stärker gereckt werden. Durch die entsprechende Materialverteilung werden bei einem geblasenen Behälter eine sehr gleichmäßige Wanddickenverteilung und damit gleichmäßige Materialeigenschaften unterstützt.

Bei einer kombinierten wahlweisen Beaufschlagung des Einsatzes (3) mit Unterdruck und Überdruck kann eine Materialreinigung in einfacher Weise derart durchgeführt werden, daß ohne eingesetzten Vorformling (1) eine Druckmittelbeaufschlagung erfolgt, die zu einem Abblasen von Verunreinigungen führt. Eine Trennung des Vorformlings (1) vom Innendorn (22) kann ebenfalls durch eine Druckmittelbeaufschlagung des Innendorns (22) unterstützt werden. Bei einer kombinierten Verwendung des Innendornes (22) und eines Einsatzes (3) aus einem porösen Material kann eine Trennung des Vorformlings (1) vom Innendorn (22) auch durch eine externe Unterdruckbeaufschlagung unterstützt werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Bearbeitung von Vorformlingen aus einem thermoplastischen Kunststoff, die zur Blasverformung in Behälter vorgesehen sind und bei dem die Vorformlinge in einem Spritzgußwerkzeug spritzgußtechnisch hergestellt sind und nach einer Entnahme aus dem Spritzgußwerkzeug verformt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformlinge (1) durch Unterdruckeinwirkung verformt werden..
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruck außenseitig auf die Vorformlinge (1) einwirkt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruck innenseitig auf die Vorformlinge (1) einwirkt.

- 15 -

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformlinge (1) innerhalb einer Kühleinrichtung vom Unterdruck beaufschlagt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformlinge (1) durch ein poröses Material hindurch vom Unterdruck beaufschlagt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruck dem porösen Material durch Unterdruckkanäle (10) hindurch zugeführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformlinge (1) lokal mit einem Druckmittel beaufschlagt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformlinge (1) temporär mit einem Druckmittel beaufschlagt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Unterdruckbeaufschlagung der Vorformlinge (1) durch lokale poröse Einsätze (3) hindurch erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß lokale poröse Einsätze (3) über Steuerventile (19) teilweise zeitlich vorgebbar an eine Druckquelle (20) sowie an eine oder mehrere Unterdruckquellen (21) angeschlossen werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verformung der Vorformlinge (1)

- 16 -

unter Verwendung eines porösen Innendornes (22) durchgeführt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß vom Innendorn (22) eine lokale Unterdruckeinwirkung auf den Vorformling (1) bereitgestellt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung des Vorformlings (1) als Zwischenschritt bei der Durchführung eines einstufigen Spritz-Blas-Verfahrens durchgeführt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung des Vorformlings (1) als Zwischenschritt bei der Durchführung eines zweistufigen Spritz-Blas-Verfahrens durchgeführt wird.

15. Vorrichtung zur Bearbeitung von Vorformlingen aus einem thermoplastischen Kunststoff, die zur Blasverformung in Behälter vorgesehen und in einem Spritzgußwerkzeug spritzgußtechnisch hergestellt sind, bei der die Vorformlinge mindestens bereichsweise von einer Kühleinrichtung beaufschlagt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung mindestens bereichsweise aus einem porösen Material ausgebildet ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Material im Bereich einer Kühlhülse angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Material als ein Einsatz (3) ausgebildet ist, der von einem Rahmen (2) gehalten ist.

- 17 -

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Einsatzes (3) mindestens ein Unterdruckkanal (10) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Einsatzes (3) mindestens ein Kühlkanal (11) angeordnet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Rahmens (2) mindestens ein Kühlkanal (11) angeordnet ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (3) mindestens bereichsweise von einer Dichtung (13) bedeckt ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Unterdruckkanal (10) bis in den Bereich einer Kavität (14) des Einsatzes (3) erstreckt.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (3) mit einem Druckmittelanschluß (17) versehen ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (2) mindestens zwei örtlich voneinander getrennte Einsätze (3) aus einem porösen Material aufweist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die separaten porösen Einsätze (3) steuerbar an eine Druckquelle (20) sowie eine oder mehrere Unterdruckquellen (21) anschließbar sind.

- 18 -

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsätze (3) von mindestens einem Steuerventil (19) an die Druckquelle (20) und mindestens einer Unterdruckquelle (21) anschließbar sind.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß ein Innendorn (22) mindestens bereichsweise aus einem porösen Material ausgebildet ist.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendorn (22) mindestens bereichsweise von einer Dichtung (24) bedeckt ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendorn (22) im Bereich einer Kuppe (25) von einer Dichtung (26) bedeckt ist.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendorn (22) mit mindestens einer Membran (29) versehen ist, die eine Verteilkammer (28) begrenzt.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Material aus einem wärmeleitfähigen Material ausgebildet ist.

32. Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Material als ein poröses Metall, wie Aluminium, Stahl oder als eine Kupferlegierung ausgebildet ist.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Material als ein Sintermetall ausgebildet ist.

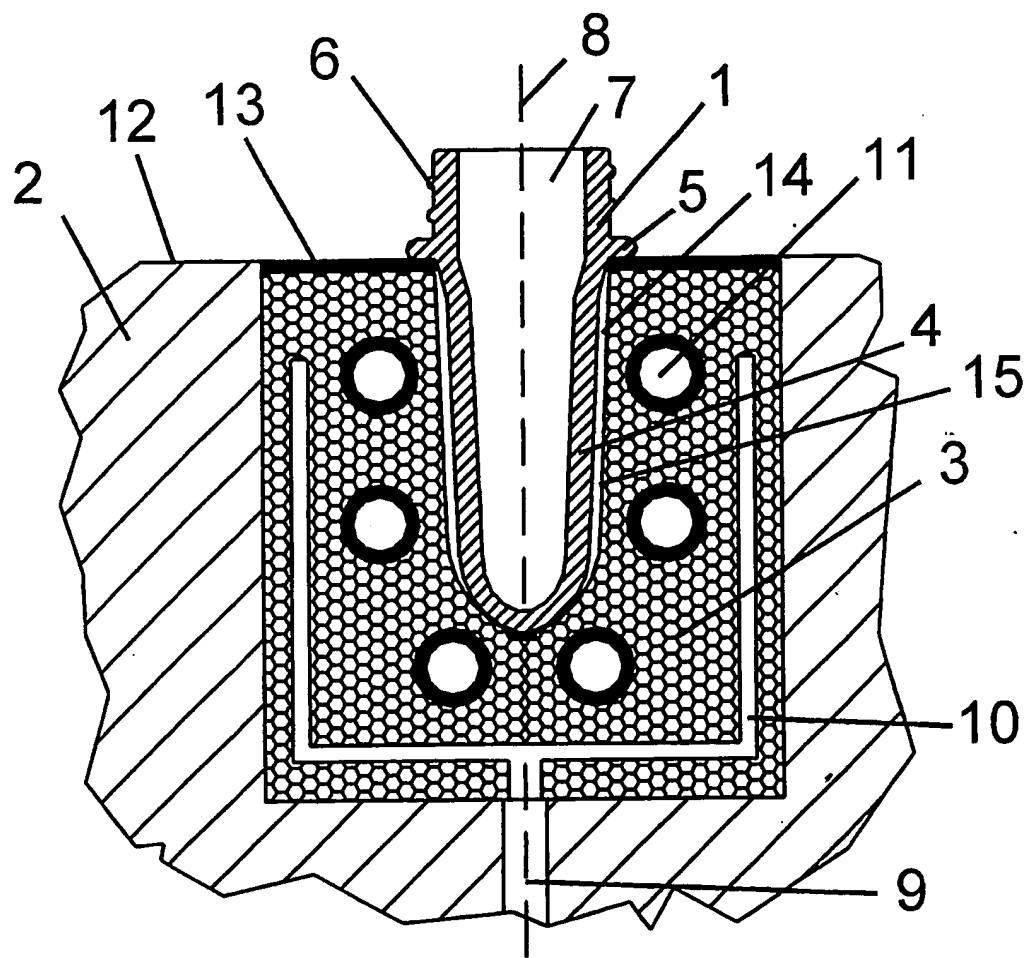
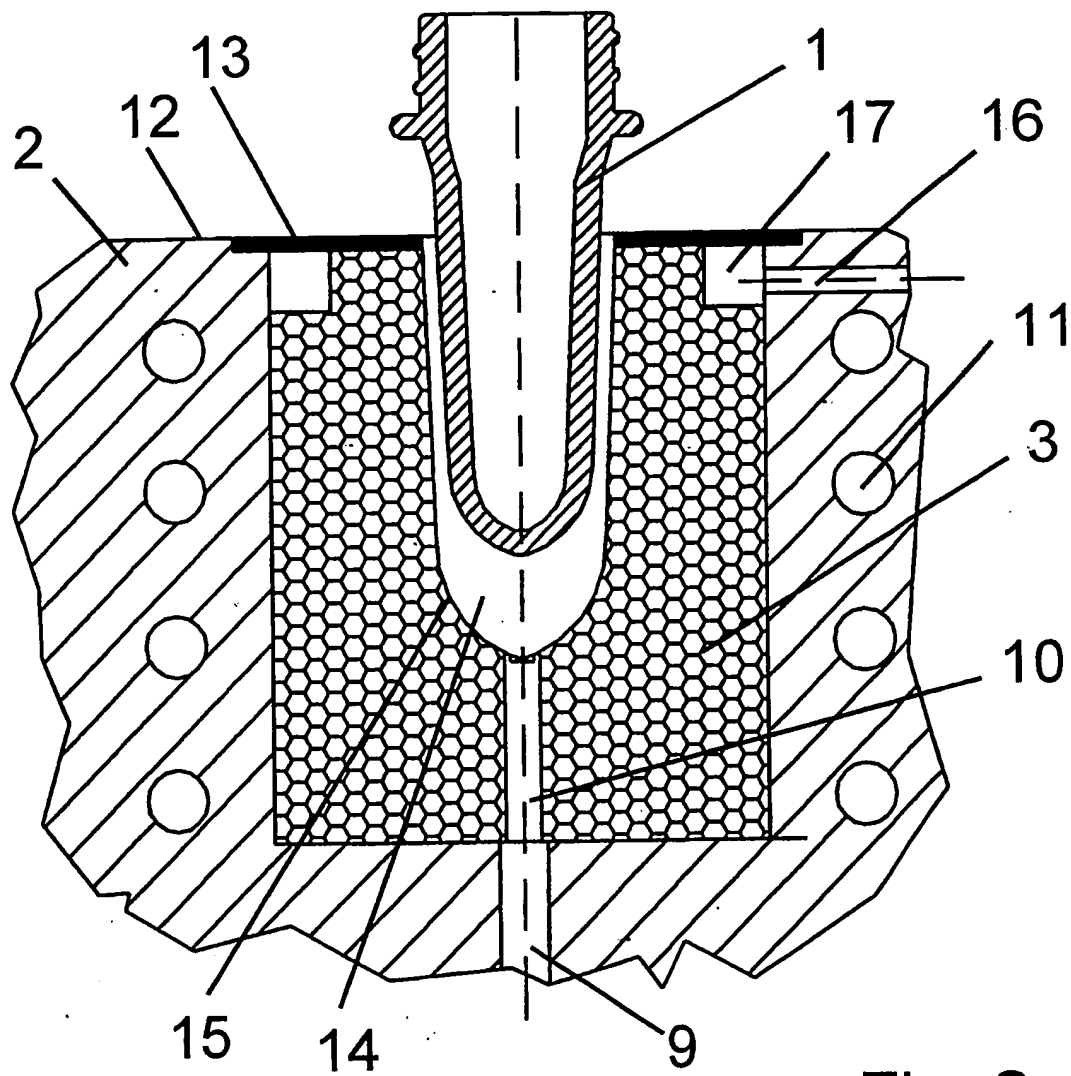


Fig. 1

Fig. 2

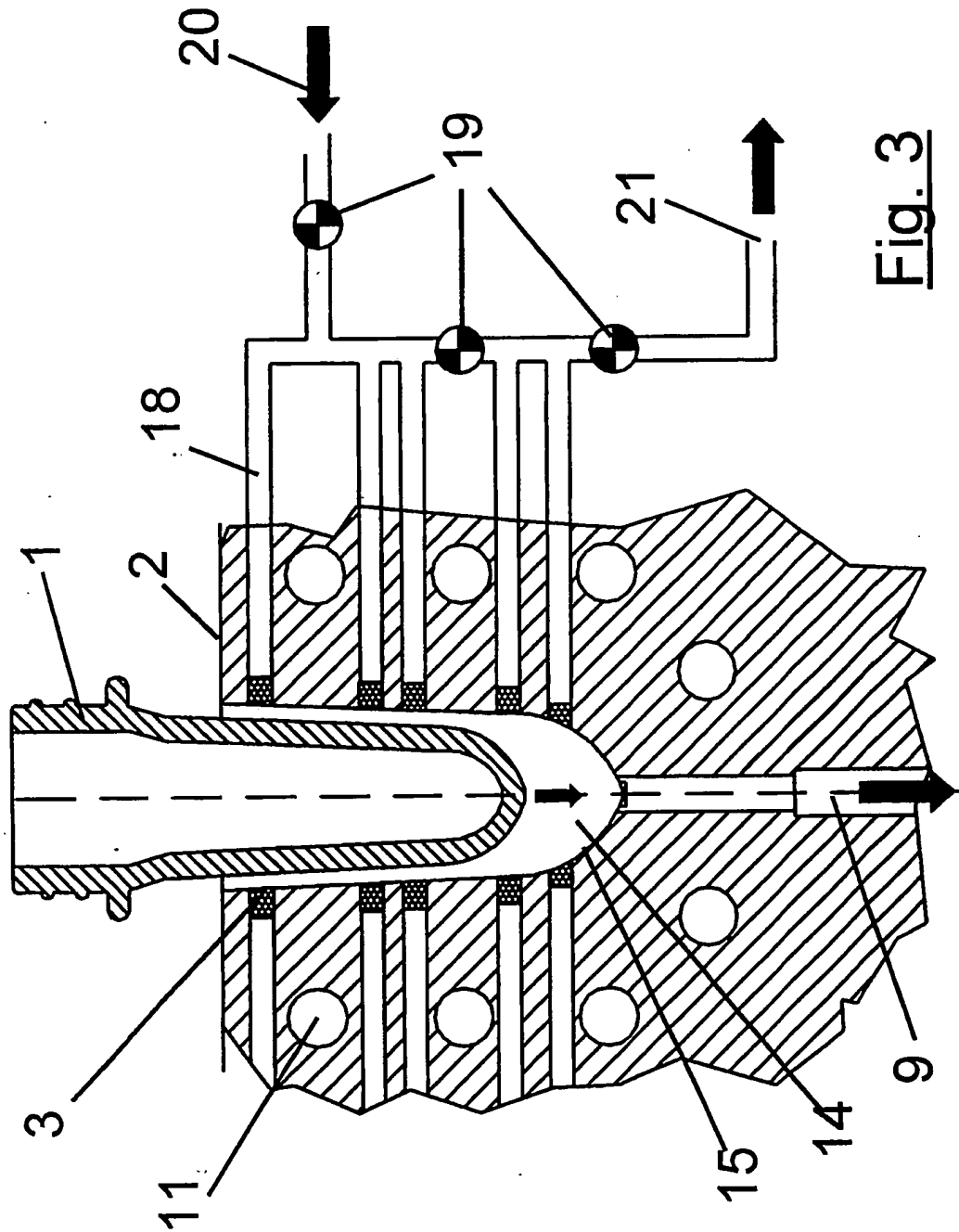
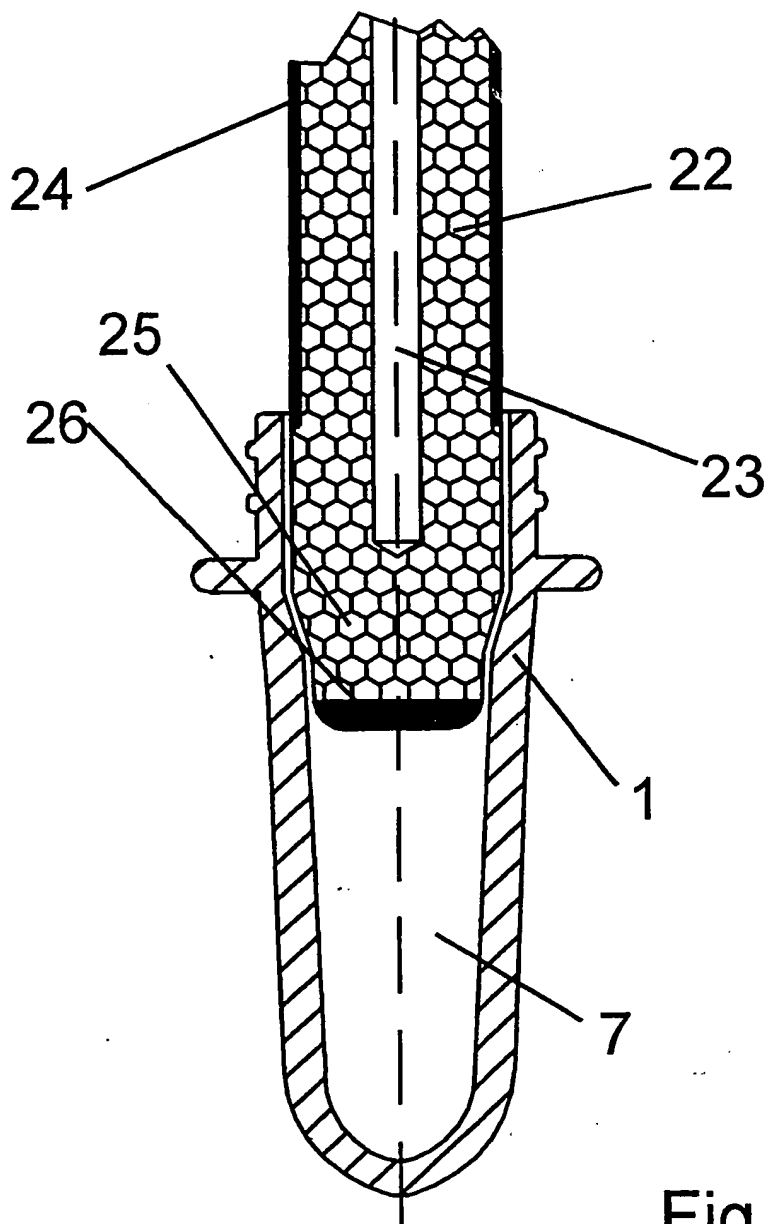
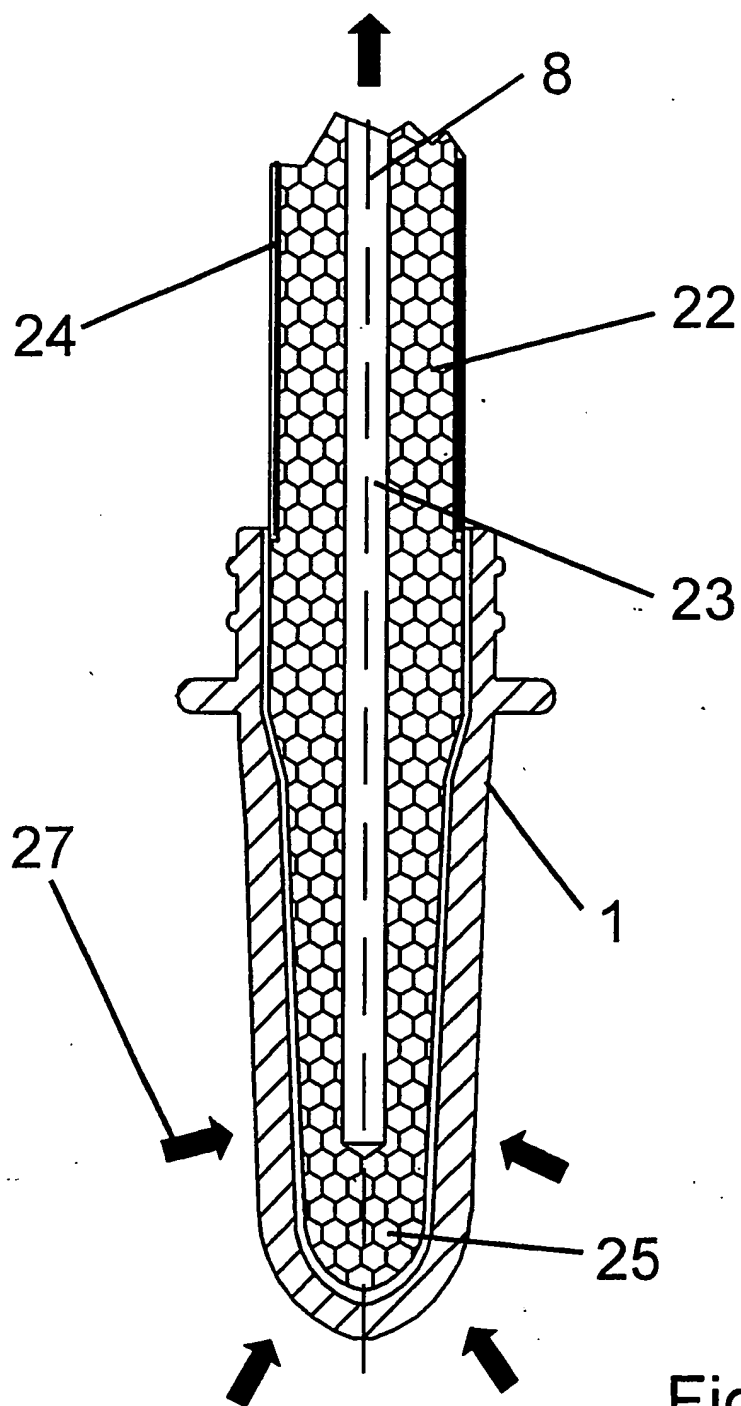


Fig. 3

Fig. 4



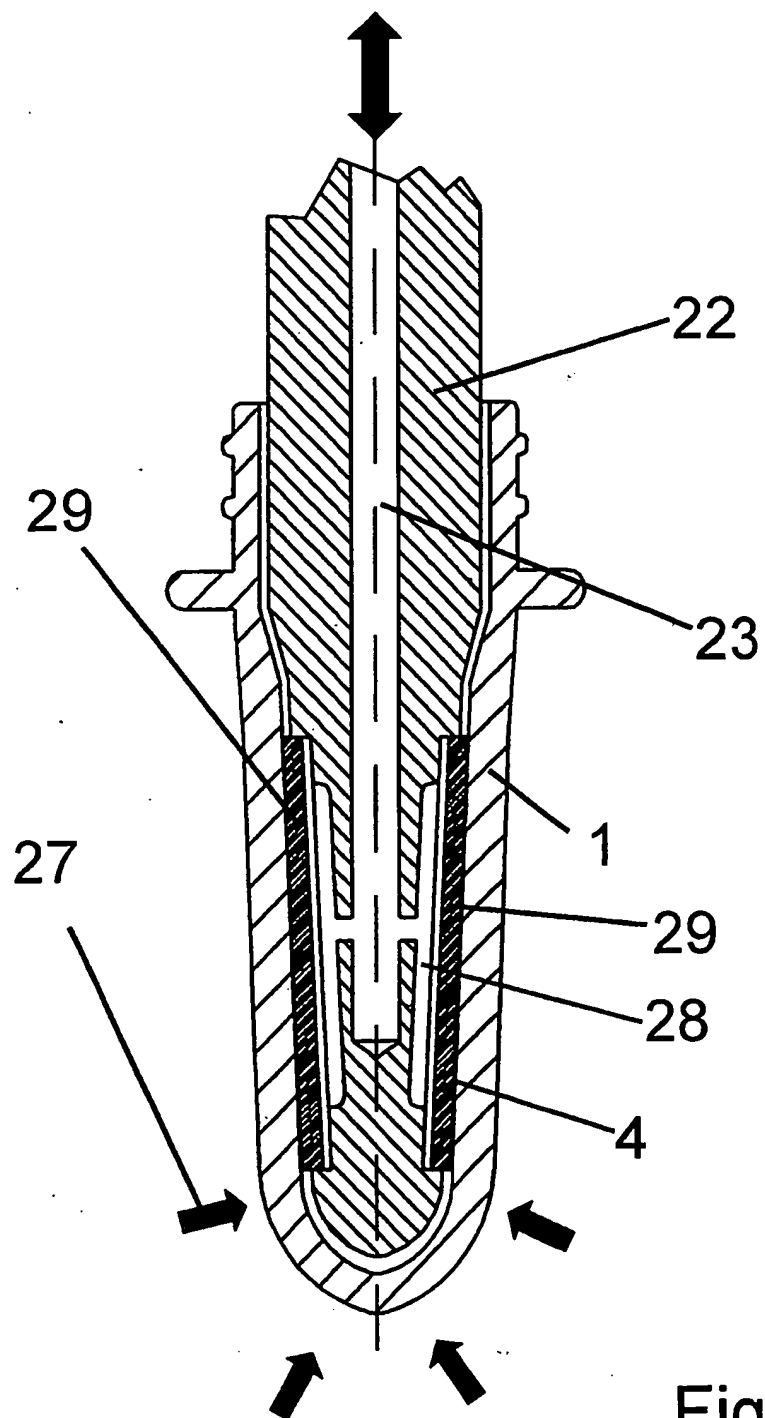


Fig. 6

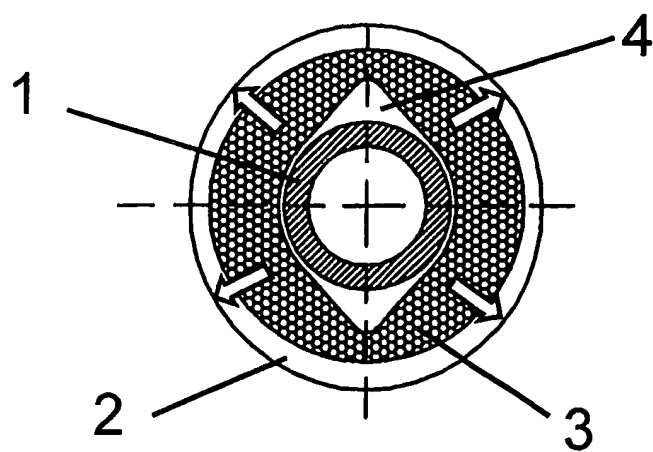


Fig. 7

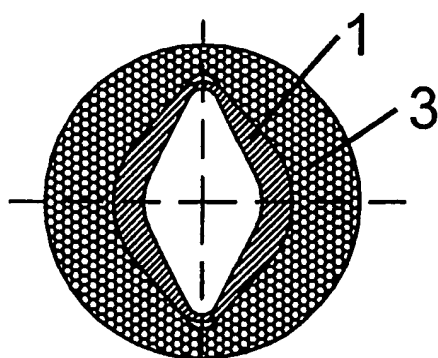


Fig. 8

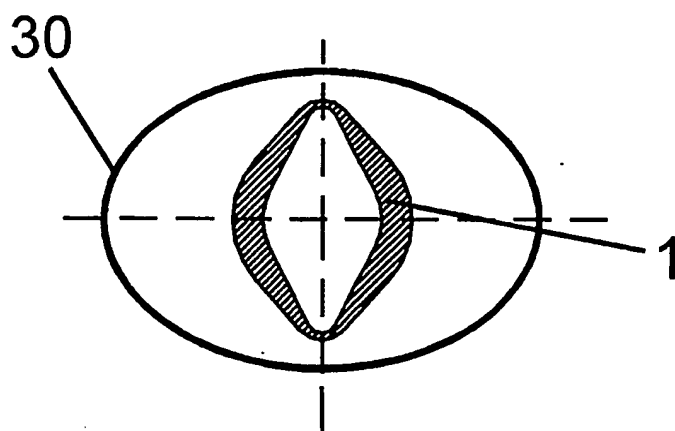


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/01202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/00 B29C49/06 B29C49/64

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 4 690 633 A (HUGHES GARY ET AL) 1 September 1987 (1987-09-01) column 8, line 22 - line 42; figure 7	1-4,7,8, 14 5,6, 9-13, 15-33
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 190 (M-100), 4 December 1981 (1981-12-04) & JP 56 113433 A (INOUE MTP CO LTD), 7 September 1981 (1981-09-07) abstract	5,6, 9-13, 15-33
Y	----- US 6 332 770 B1 (BRAND TIEMO ET AL) 25 December 2001 (2001-12-25) column 5, line 63 - line 65 column 6, line 2 - line 3 ----- -/--	11,27-33

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 August 2003

Date of mailing of the international search report

25/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kujat, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/01202

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 February 1996 (1996-02-29) & JP 07 276485 A (UBE IND LTD), 24 October 1995 (1995-10-24) abstract ---	31-33
A	EP 0 763 415 A (HERBST RICHARD) 19 March 1997 (1997-03-19) column 3, line 49 - line 51; figure 3B column 4, line 18 - line 20 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01202

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4690633	A	01-09-1987	US 4522581 A	11-06-1985
			AT 56913 T	15-10-1990
			AT 68122 T	15-10-1991
			AU 587390 B2	17-08-1989
			AU 4611185 A	13-03-1986
			AU 577237 B2	15-09-1988
			AU 8298987 A	28-04-1988
			BR 8503208 A	09-12-1986
			CA 1289503 C	24-09-1991
			CA 1289504 C2	24-09-1991
			DE 3579876 D1	31-10-1990
			DE 3584375 D1	14-11-1991
			EP 0173818 A2	12-03-1986
			EP 0266804 A2	11-05-1988
			US 4793960 A	27-12-1988
			US 4729732 A	08-03-1988
			JP 1715050 C	27-11-1992
			JP 4002421 B	17-01-1992
			JP 61076342 A	18-04-1986
JP 56113433	A	07-09-1981	NONE	
US 6332770	B1	25-12-2001	US 2002028265 A1	07-03-2002
JP 07276485	A	24-10-1995	NONE	
EP 0763415	A	19-03-1997	DE 19532969 A1	13-03-1997
			EP 0763415 A1	19-03-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01202

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B29C45/00 B29C49/06 B29C49/64

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 690 633 A (HUGHES GARY ET AL) 1. September 1987 (1987-09-01)	1-4, 7, 8, 14
Y	Spalte 8, Zeile 22 - Zeile 42; Abbildung 7	5, 6, 9-13, 15-33
Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 190 (M-100), 4. Dezember 1981 (1981-12-04) & JP 56 113433 A (INOUE MTP CO LTD), 7. September 1981 (1981-09-07) Zusammenfassung	5, 6, 9-13, 15-33
Y	--- US 6 332 770 B1 (BRAND TIEMO ET AL) 25. Dezember 2001 (2001-12-25) Spalte 5, Zeile 63 - Zeile 65 Spalte 6, Zeile 2 - Zeile 3 --- -/-	11, 27-33

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. August 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/08/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kujat, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01202

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29. Februar 1996 (1996-02-29) & JP 07 276485 A (UBE IND LTD), 24. Oktober 1995 (1995-10-24) Zusammenfassung -----	31-33
A	EP 0 763 415 A (HERBST RICHARD) 19. März 1997 (1997-03-19) Spalte 3, Zeile 49 - Zeile 51; Abbildung 3B Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 20 -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01202

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4690633	A	01-09-1987	US 4522581 A 11-06-1985
		AT 56913 T 15-10-1990	
		AT 68122 T 15-10-1991	
		AU 587390 B2 17-08-1989	
		AU 4611185 A 13-03-1986	
		AU 577237 B2 15-09-1988	
		AU 8298987 A 28-04-1988	
		BR 8503208 A 09-12-1986	
		CA 1289503 C 24-09-1991	
		CA 1289504 C2 24-09-1991	
		DE 3579876 D1 31-10-1990	
		DE 3584375 D1 14-11-1991	
		EP 0173818 A2 12-03-1986	
		EP 0266804 A2 11-05-1988	
		US 4793960 A 27-12-1988	
		US 4729732 A 08-03-1988	
		JP 1715050 C 27-11-1992	
		JP 4002421 B 17-01-1992	
		JP 61076342 A 18-04-1986	
JP 56113433	A	07-09-1981	KEINE
US 6332770	B1	25-12-2001	US 2002028265 A1 07-03-2002
JP 07276485	A	24-10-1995	KEINE
EP 0763415	A	19-03-1997	DE 19532969 A1 13-03-1997
			EP 0763415 A1 19-03-1997